

**BEST AVAILABLE COPY**  
**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number :

2002-064128

(43)Date of publication of application : 28.02.2002

---

(51)Int.CI.

H01L 21/68  
B08B 3/02  
B08B 3/12  
B25J 9/06  
B65G 49/06  
B65G 49/07  
H01L 21/304

---

(21)Application number : 2000-251371

(71)Applicant : KAIJO CORP

(22)Date of filing : 22.08.2000

(72)Inventor : TAKAHASHI OSAMU  
OSAWA TADAYASU

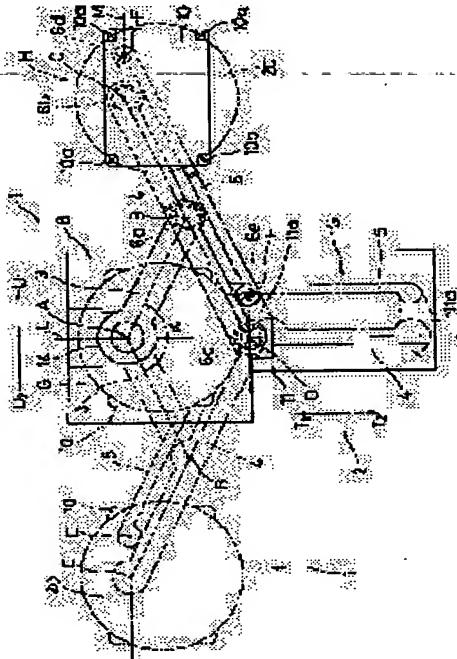
---

**(54) SUBSTRATE TRANSFER DEVICE AND SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS PROVIDED WITH THIS SUBSTRATE TRANSFER DEVICE**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a substrate transfer device, which reduces its installation space and its working region necessary for its actuation to enable the enhancement of the transfer efficiency of a substrate and a reduction in the cost of the substrate, and to provide a substrate processing apparatus provided with this substrate transfer device.

**SOLUTION:** A substrate transfer device 1 has turning arms 3 to turn at an angle  $\alpha$  to each other, moving arms 4 turnably coupled with the arm 3 at the positions of the centers in the longitudinal directions, placement bases 10 turnably coupled with the point parts of the arms 4 and a direct-acting mechanism 11, which is turnably coupled with the other end parts of the arms 4, is in the directions to approach and separate to and from the central axes A of turning of the arms 3 and is moved along a linear line L on a virtual horizontal plane to pass through the central axes A of turning. When the arms 3 are turned, the mechanism 11 is moved along the linear line L and the bases 10 pass the central axes A of turning and are moved along a linear line M on a virtual horizontal plane vertical to the direction of movement of the mechanism 11. Accordingly, the working region necessary for the actuation of the device 1 is in the extent of the turning of the arms 3 and the extent of the movement of the mechanism 11 and a reduction in the installation space of the device 1 and the working region of the device 1 can be achieved.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-64128  
(P2002-64128A)

(43) 公開日 平成14年2月28日 (2002.2.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 01 L 21/68  
B 08 B 3/02  
3/12  
B 25 J 9/06  
B 65 G 49/06

識別記号

F I  
H 01 L 21/68  
B 08 B 3/02  
3/12  
B 25 J 9/06  
B 65 G 49/06

デマコト<sup>\*</sup> (参考)  
A 3 B 0 1  
C 3 F 0 6 0  
D 5 F 0 3 1  
D  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 OL (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-251371(P2000-251371)

(22) 出願日 平成12年8月22日 (2000.8.22)

(71) 出願人 000124959  
株式会社カイジョー  
東京都羽村市栄町3丁目1番地の5  
(72) 発明者 高橋 修  
東京都羽村市栄町3-1-5 株式会社カ  
イジョー内  
(72) 発明者 大沢 忠康  
東京都羽村市栄町3-1-5 株式会社カ  
イジョー内  
(74) 代理人 100081318  
弁理士 羽切 正治

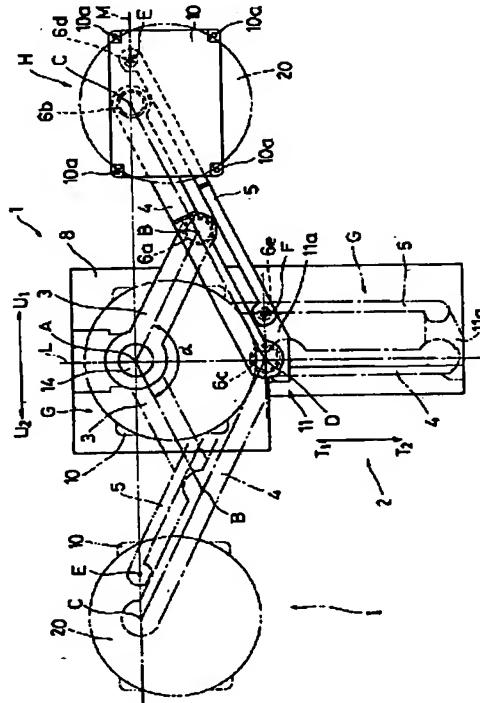
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板搬送装置及びこれを備えた基板処理装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 設置スペースや作動に必要な作業領域を低減して搬送効率を向上や低コスト化が可能な基板搬送装置及びこれを備えた基板処理装置。

【解決手段】 基板搬送装置1は、角度 $\alpha$ で回動する回動アーム3、長手方向の中央位置で回動アーム3と回動可能に連結された移動アーム4、移動アーム4の先端部に回動可能に連結された載置台10及び移動アーム4の他端部に回動可能に連結され、回動アーム3の回動中心軸Aに対して近接及び離間する方向であって、回動中心軸Aを通る仮想水平面上の直線Lに沿って移動する直動機構11を有する。回動アーム3を回動すると、直動機構11が直線Lに沿って移動し、載置台10が回動中心軸Aを通り、直動機構11の移動方向に垂直な仮想水平面上の直線Mに沿って移動する。したがって、必要な作業領域は、回動アーム3の回動範囲及び直動機構11の移動範囲であり、装置の設置スペース及び作業領域の低減を達成可能である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動力を付与する第1の駆動手段と、前記第1の駆動手段に連結され所定の角度で回動する回動アームと、前記回動アームと回動可能に連結された移動アームと、該移動アームに回動可能に連結されて基板が載置される載置台と、前記移動アームに回動可能に連結されて前記回動アームの回動中心軸に対して近接及び離間する方向で前記回動アームの回動中心軸を通る仮想水平面上の直線に沿って移動する直動機構とを備え、前記載置台は、前記回動アームの回動中心軸を通り、前記直動機構の移動方向に垂直な仮想水平面上の直線に沿って移動可能であることを特徴とする基板搬送装置。

【請求項2】 前記回動アームの回動中心軸及び前記移動アームと前記載置台との回動中心軸を通る仮想水平面上の直線は、前記回動アームの回動中心軸及び前記移動アームと直動機構との回動中心軸を通る仮想水平面上の直線に垂直であることを特徴とする請求項1記載の基板搬送装置。

【請求項3】 前記移動アームと平行に設けられて前記載置台の回転を規制する回転防止アームを備えたことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の基板搬送装置。

【請求項4】 前記直動機構は、前記移動アーム及び前記回転防止アームの端を各々回動可能に連結する連結部材と、前記連結部材に固着された第1の摺動台と、前記回動アームの回動中心軸に対して近接及び離間する方向であって前記回動アームの回動中心軸を通る直線に沿って延在し前記第1の摺動台の移動を案内する第1の案内部材とを有することを特徴とする請求項3記載の基板搬送装置。

【請求項5】 少なくとも前記第1の駆動手段、前記回動アーム、前記移動アーム、前記載置台及び前記直動機構が設けられ昇降自在な可動ベースと、前記可動ベースを昇降させる昇降機構部とを有し、前記昇降機構部は、駆動力を付与する第2の駆動手段と、前記第2の駆動手段に連結された偏心カムと、前記偏心カムのカム面に摺接するカムフォロアと、前記カムフォロアが固着され、かつ前記可動ベースに対して固定された昇降部材と、前記昇降部材に固着された第2の摺動台と、仮想水平面に対して垂直に立設され前記第2の摺動台の移動を案内する第2の案内部材とを有することを特徴とする請求項1乃至請求項4のうちいずれか1記載の基板搬送装置。

【請求項6】 前記可動ベースを上昇方向に向けて付勢する付勢機構を有し、前記付勢機構は、仮想水平面に対して垂直に立設されたケーシングと、一端側が前記ケーシング内に移動可能に挿通され他端側が前記可動ベースに対して固定された軸部材と、前記ケーシング内に設けられ前記軸部材の一端側に係合して前記軸部材を上方に向けて付勢する弾性部材とを有することを特徴とする請求項5記載の基板搬送

装置。

【請求項7】 基板を一枚ずつ受け入れて前記基板に対する所定の処理を行う複数の基板処理部と、複数の前記基板処理部同士の間に設けられて前記基板の搬送を行う基板搬送装置とを備え、

前記基板搬送装置は、駆動力を付与する第1の駆動手段と、前記第1の駆動手段に連結され所定の角度で回動する回動アームと、前記回動アームと回動可能に連結された移動アームと、該移動アームに回動可能に連結されて基板が載置される載置台と、前記移動アームに回動可能に連結されて前記回動アームの回動中心軸に対して近接及び離間する方向で前記回動アームの回動中心軸を通る仮想水平面上の直線に沿って移動する直動機構とを備え、

前記載置台は、前記回動アームの回動中心軸を通り、前記直動機構の移動方向に垂直な仮想水平面上の直線に沿って移動可能であることを特徴とする基板処理装置。

【請求項8】 複数の前記基板処理部は、前記基板に当接して洗浄する基板洗浄装置と、前記基板洗浄装置により洗浄された前記基板を超音波で励振した超音波洗浄用流体により洗浄する超音波洗浄装置とを有することを特徴とする請求項7記載の基板処理装置。

【請求項9】 前記超音波洗浄装置は、前記超音波洗浄用流体により洗浄した前記基板を高速回転して乾燥可能であることを特徴とする請求項8記載の基板処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハやガラス基板等の各種基板を一枚ずつ搬送する枚葉式の基板搬送装置及びこれを備えた基板処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体ウエハやガラス基板等の各種基板を一枚ずつ搬送する枚葉式の搬送装置（枚葉式とは、基板を一枚ずつ処理するものをいう）として、図1-2に示すものがある。図1-2は、従来の基板搬送装置を示す斜視図である。

【0003】図1-2に示すように、基板搬送装置101は、基台102と、この基台102内にZ方向に伸縮自在でかつ回転可能に設けられた軸103と、この軸103の上部に基端部が回転自在に取り付けられた第1アーム104aと、この第1アーム104aの先端部に基端部が回転自在に取り付けられた第2アーム104bと、この第2アーム104bの先端部に基端部が回転自在に取り付けられた基板載置部104cとからなる。したがって、基板搬送装置101は、第1アーム104a及び第2アーム104bが伸縮することによって基板載置部104cが挿抜可能であり、基板載置部104c上に基板110を保持して搬送可能となっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】基板搬送装置101

は、半導体ウエハやガラス基板等の基板110に対して洗浄及び乾燥等の所定の処理を一貫して行う基板処理装置に適用可能であるが、基板搬送装置101は、基板載置部104cを所定の位置に向けて移動するために第1アーム104a及び第2アーム104bを大きく回転させる必要があり、作動に必要な作業領域が大きく、比較的大きい設置スペースを確保する必要があり、また、第1アーム104a、第2アーム104b及び基板載置部104cの回転制御並びに位置決め制御等の処理が複雑である。すなわち、基板搬送装置101は、軸103を上昇及び下降させる駆動手段に加えて、第1アーム104a、第2アーム104b及び基板載置部104cを別々に回転させる駆動手段が各々別体で必要であることから、比較的複雑な駆動制御が必要であるとともに、高コスト化する傾向がある。

【0005】また、第1アーム104a、第2アーム104b及び基板載置部104cを回転させる駆動手段は、第1アーム104a、第2アーム104b及び基板載置部104c各々の背面側に比較的大きく突出することから、基板110の受け取り位置及び受け渡し位置に基板載置部104cの基端部（第2アーム104bとの取付部）近傍が進入する場合には、高さ方向のスペースを比較的大きく設定する必要があり、より小さな作業領域で作動可能な基板搬送装置が求められている。

【0006】したがって、近年、半導体の製造工程においては、基板処理装置自体を小型化して装置の設置スペースを効率化することが求められており、基板搬送装置についても、設置スペースを減少して、より少ない作業領域で基板の搬送効率を向上することが求められている。

【0007】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであって、設置スペースや作動に必要な作業領域が小さく、搬送効率を向上させることができ、かつ低コスト化が可能な基板搬送装置及びこれを備えた基板処理装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の基板搬送装置は、駆動力を付与する第1の駆動手段と、前記第1の駆動手段に連結され所定の角度で回動する回動アームと、前記回動アームと回動可能に連結された移動アームと、該移動アームに回動可能に連結されて基板が載置される載置台と、前記移動アームに回動可能に連結されて前記回動アームの回動中心軸に対して近接及び離間する方向で前記回動アームの回動中心軸を通る仮想水平面上の直線に沿って移動する直動機構とを備え、前記載置台は、前記回動アームの回動中心軸を通り、前記直動機構の移動方向に垂直な仮想水平面上の直線に沿って移動可能であるものである。

【0009】また、前記回動アームの回動中心軸及び前記移動アームと前記載置台との回動中心軸を通る仮想水

平面上の直線は、前記回動アームの回動中心軸及び前記移動アームと直動機構との回動中心軸を通る仮想水平面上の直線に垂直であるものである。

【0010】また、前記移動アームと平行に設けられて前記載置台の回転を規制する回転防止アームを備えたものである。

【0011】また、前記直動機構は、前記移動アーム及び前記回転防止アームの端を各々回動可能に連結する連結部材と、前記連結部材に固着された第1の摺動台と、前記回動アームの回動中心軸に対して近接及び離間する方向であって前記回動アームの回動中心軸を通る直線に沿って延在し前記第1の摺動台の移動を案内する第1の案内部材とを有するものである。

【0012】また、少なくとも前記第1の駆動手段、前記回動アーム、前記移動アーム、前記載置台及び前記直動機構が設けられ昇降自在な可動ベースと、前記可動ベースを昇降させる昇降機構部とを有し、前記昇降機構部は、駆動力を付与する第2の駆動手段と、前記第2の駆動手段に連結された偏心カムと、前記偏心カムのカム面に摺接するカムフォロアと、前記カムフォロアが固着され、かつ前記可動ベースに対して固定された昇降部材と、前記昇降部材に固着された第2の摺動台と、仮想水平面に対して垂直に立設され前記第2の摺動台の移動を案内する第2の案内部材とを有するものである。

【0013】また、前記可動ベースを上昇方向に向けて付勢する付勢機構を有し、前記付勢機構は、仮想水平面に対して垂直に立設されたケーシングと、一端側が前記ケーシング内に移動可能に挿通され他端側が前記可動ベースに対して固定された軸部材と、前記ケーシング内に設けられ前記軸部材の一端側に係合して前記軸部材を上方に向けて付勢する弾性部材とを有するものである。

【0014】また、本発明の基板処理装置は、基板一枚ずつ受け入れて前記基板に対する所定の処理を行う複数の基板処理部と、複数の前記基板処理部同士の間に設けられて前記基板の搬送を行う基板搬送装置とを備え、前記基板搬送装置は、駆動力を付与する第1の駆動手段と、前記第1の駆動手段に連結され所定の角度で回動する回動アームと、前記回動アームと回動可能に連結された移動アームと、該移動アームに回動可能に連結されて基板が載置される載置台と、前記移動アームに回動可能に連結されて前記回動アームの回動中心軸に対して近接及び離間する方向で前記回動アームの回動中心軸を通る仮想水平面上の直線に沿って移動する直動機構とを備え、前記載置台は、前記回動アームの回動中心軸を通り、前記直動機構の移動方向に垂直な仮想水平面上の直線に沿って移動可能であるものである。

【0015】また、複数の前記基板処理部は、前記基板に当接して洗浄する基板洗浄装置と、前記基板洗浄装置により洗浄された前記基板を超音波で励振した超音波洗浄用流体により洗浄する超音波洗浄装置とを有するもの

である。

【0016】また、前記超音波洗浄装置は、前記超音波洗浄用流体により洗浄した前記基板を高速回転して乾燥可能であるものである。

【0017】

【発明の実施の形態】次に、本発明による実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0018】図1は、本発明による第1の実施の形態としての基板搬送装置を示す平面図、図2は、図1に示す基板搬送装置の正面図、図3は、図1に示す基板搬送装置の側面図、図4は、図3に示す基板搬送装置のA-A断面図、図5は、本発明による基板搬送装置の動作を示す斜視図である。

【0019】図1乃至図5に示すように、基板搬送装置1は、基板を一枚ずつ受け入れて搬送する、いわゆる枚葉式の搬送装置であり、矩形板状に形成され昇降自在な可動ベース7(図2及び図3参照)上に設けられた搬送機構部2と、基板処理装置41(図8参照)の底面や設置場所の床面に対して固定される架台17上に設けられ、可動ベース7を昇降させる昇降機構部21とを有する。

【0020】搬送機構部2は、可動ベース7の下面側に取り付けられた第1の駆動手段15と、基端部側で第1の駆動手段15の駆動軸14に取付固定され所定の角度 $\alpha$ の範囲を回動可能な回動アーム3と、長手方向の中央の位置で回動アーム3の先端部と回動可能に連結された移動アーム4と、移動アーム4の先端部に回動可能に連結された載置台10と、移動アーム4の他端部に回動可能に連結された直動機構11と、移動アーム4と平行に設けられて載置台10の回転を規制する回転防止アーム5等とからなる。

【0021】第1の駆動手段15は、搬送機構部2に駆動力を付与するものであり、駆動源としてのモータ12と、モータ12の出力軸(図示せず)に連結され駆動軸14に駆動力を伝達するギヤボックス13とを有し、駆動軸14を可動ベース7の上面側に突出させて、矩形板状の可動ベース7の下面側に取付固定される。また、モータ12は、サーボモータやパルスモータ等からなり、制御部(図示せず)からの制御信号に基づいて駆動制御される。

【0022】回動アーム3は、長尺状に形成され、基端部側において駆動軸14に嵌着されており、第1の駆動手段15から駆動力が付与されると、あらかじめ設定された所定の角度 $\alpha$ (本実施の形態では $\alpha=130$ 度)の範囲を回動する。

【0023】移動アーム4は、全長が回動アーム3の全長の2倍に設定された長尺状であり、長手方向の中央位置においてペアリング6aを介して回動アーム3の先端部と回動可能に連結されている。また、移動アーム4の先端部には、載置台10がペアリング6bを介して回動

可能に連結され、該先端部に対向する他端部には、直動機構11がペアリング6cを介して回動可能に連結されている。直動機構11は、移動アーム4の他端部側を回動アーム3の回動中心軸Aに対して近接及び離間する方向であって、該回動中心軸Aを通る仮想水平面上の直線Lに沿って直線移動可能である。

【0024】載置台10は、半導体ウエハやガラス基板等の基板20を載置して保持する部材であり、全体が矩形板状に形成され、四隅に各々基板20の周縁端部を係止する係止部10aが突設されている。載置台10の形状や大きさ及び係止部10aの形成位置等については、搬送する基板20の形状や大きさに応じて任意に設定可能であるが、本実施の形態では、載置台10の長辺及び短辺が円形状の基板20の直径より小に設定された矩形状に形成されている。

【0025】回転防止アーム5は、全長が移動アーム4の全長に等しい長尺状に形成され、移動アーム4と平行に設けられている。回転防止アーム5は、先端部においてペアリング6dを介して載置台10と回動可能に連結され、他端部(前記先端部に対向する側の端部)においてペアリング6eを介して直動機構11と回動可能に連結されている。また、回転防止アーム5と載置台10との回動中心軸Eは、移動アーム4と載置台10との回動中心軸C及び回動アーム3の回動中心軸Aを通る直線M上に位置しており、回転防止アーム5の他端部は、直動機構11によって回動アーム3の回動中心軸Aを通る仮想水平面上の直線Lに沿って直線移動され、移動アーム4と常に平行な状態に保持される。したがって、載置台10は、複数の回動中心(回動中心軸C及び回動中心軸E)で回動可能に保持されていることから、自由な方向への回転が規制され、載置台10の長辺及び短辺が常に一定方向を向く状態で平行移動する。

【0026】直動機構11は、移動アーム4及び回転防止アーム5の他端部側をペアリング6c及びペアリング6eを介して各々回動自在に連結する連結部材11aと、連結部材11aに取付部材11dを介して固定された第1の摺動台としてのスライダ11cと、スライダ11cが摺動自在に跨架され、スライダ11cの移動を案内する第1の案内部材としてのガイドレール11bとを有する。ガイドレール11bは、回動アーム3の回動中心軸Aに対して近接及び離間する方向であって、該回動中心軸Aを通る仮想水平面上の直線Lに沿って延在しており、図2及び図3から明らかのように、可動ベース7の上方に一体で屈設された逆L字型の側板7aの天井部7bに対して固定されている。また、天井部7bの外部上面には、上面パネル8が取り付けられている。

【0027】また、直動機構11は、スライダ11cの移動終端を検知する第1の検知部16を有する。第1の検知部16は、取付部材11dの外面に固定されL字状に突出する遮光板16bと、可動ベース上のスライダ1

1cの移動終端に対応する位置に固定された光センサ16aとからなる。光センサ16aは、溝16c(図2参照)を挟んで一对の発光部及び受光部(図示せず)を有しており、溝16c内に遮光板16bが進入すると検知信号を制御部(図示せず)に出力する。

【0028】上記の構成からなる基板搬送装置1の搬送機構部2は、図6に示すスコット・ラッセル機構の原理を応用して改良したものである。図6は、本発明による基板搬送装置の原理を示す説明図である。このスコット・ラッセル機構は、図6に示すように、リンクL<sub>1</sub>及びリンクL<sub>2</sub>が次式(1)

$$O_2 M = MN = MP \quad \dots \quad (1)$$

を満たす状態に連結されたものであり、点M、点O<sub>2</sub>及び点Nにおいて回動可能である。

【0029】このとき、式(1)から、点Mを中心に半径MNの円R<sub>1</sub>を描けば、円R<sub>1</sub>は原点O<sub>2</sub>及び点Pを必ず通ることになる。すなわち、直線NPは、円R<sub>1</sub>の直径となることから、∠NO<sub>2</sub>Pは、常に直角であり、スライダSを原点O<sub>2</sub>に対して近接及び離間する方向に運動せれば、リンクL<sub>1</sub>の先端である点Pは、直線O<sub>2</sub>Nに垂直な直線O<sub>2</sub>P上を運動することがわかる。そして、本発明による搬送機構部2の回動アーム3及び移動アーム4は、回動アーム3の回動中心軸A、回動アーム3と移動アーム4との回動中心軸B、移動アーム4と載置台10との回動中心軸C及び移動アーム4と連結部材11a(直動機構11)との回動中心軸Dとすると、距離ABは、距離BC及び距離BDに等しく、各回動中心軸間の距離は仮想水平面上において、次式(2)

$$AB = BC = BD \quad \dots \quad (2)$$

を満たす状態に取り付けられている。

【0030】また、回動アーム3の回動中心軸A及び移動アーム4と載置台10との回動中心軸Cを通る仮想水平面上の直線Mは、回動アーム3の回動中心軸A及び移動アーム4と直動機構11との回動中心軸Dを通る仮想水平面上の直線しに垂直であり、∠DACは、常に直角になっている。したがって、移動アーム4と連結部材11a(直動機構11)との回動中心軸Dを回動アーム3の回動中心軸Aに対して近接及び離間する方向であって、回動中心軸Aを通る仮想水平面上の直線しに沿って移動すれば、移動アーム4の先端部に設けられた載置台10は、回動アーム3の回動中心軸Aを通り、直動機構11の移動方向(直線し方向)に垂直な仮想水平面上の直線Mに沿って移動可能である。

【0031】図2及び図3に示すように、昇降機構部21は、可動ベース7を昇降して、搬送機構部2を所定の高さに位置決めするものであり、基板処理装置41(図8参照)の底面や設置場所の床面に対して固定される架台17上に設けられた第2の駆動手段35と、第2の駆動手段35が備える駆動軸28の両端に連結された一对の偏心カム23a、23bと、偏心カム23a、23b

のカム面23c(カム溝)にそれぞれ当接する一对のカムフォロア24a、24bと、昇降機構部21の昇降を案内する昇降案内機構36とを有する。

【0032】第2の駆動手段35は、昇降機構部21に駆動力を付与するものであり、駆動源としてのモータ31と、モータ31の出力軸(図示せず)に固定された駆動ブーリ29bと、一端側に出力ブーリ29aが固定された駆動軸28と、架台17上に互いに離間して設けられ駆動軸28を回転自在に支持する一对の軸支部材27a、27bと、駆動ブーリ29bと出力ブーリ29aとの間に掛け渡されてモータ31の駆動力を伝達するタイミングベルト30とを有する。モータ31は、サーボモータやパルスモータ等からなり、制御部(図示せず)からの制御信号に基づいて駆動制御される。また、軸支部材27a、27bは、それぞれ略直方体状に形成され、互いに所定の間隔を隔てて架台17上に垂直に立設されており、ベアリング27cを介して駆動軸28の両端近傍を回転自在に支持している。

【0033】駆動軸28の両端には、一对の偏心カム23a、23bが連結されている。偏心カム23a、23bは、円盤状に形成され、回転中心である駆動軸28との取付位置に対して偏倚した位置に円周方向に沿ってカム面23c(カム溝)が形成されており、このカム面23c(カム溝)にカムフォロア24a、24bが各々当接している。したがって、モータ31からの回転駆動力は、偏心カム23a、23b及びカムフォロア24a、24bによって、上下方向(可動ベース7を昇降する方向)の駆動力を変換され、搬送機構部2は、偏心カム23a、23bの回転中心(駆動軸28との取付位置)からカム面23c(カム溝)の形成位置までの距離に等しい高さの範囲を昇降可能である。

【0034】昇降案内機構36は、カムフォロア24a、24bがそれぞれ固定され、かつ可動ベース7の下面側に対して互いに所定の間隔を隔てて固定された一对の昇降部材22a、22bと、昇降部材22a、22bの下端部に各々固定された第2の摺動台としてのスライダ26a、26bと、スライダ26a、26bが摺動自在に跨架され、スライダ26a、26bの移動を各々案内する第2の案内部材としてのガイドレール25a、25bとを有する。ガイドレール25a、25bは、仮想水平面に対して垂直に立設されており、架台17に垂直に設けられた側板17a、17bの内側面に互いに対向する状態で固定されている。

【0035】また、昇降案内機構36は、スライダ26a、26bが所定の位置まで移動したことを探知する第2の検知部37を有する。第2の検知部37は、昇降部材22bの下端部に固定されL字状に突出する遮光板37dと、側板17bの側部に固定された複数の光センサ37a乃至37cとからなる。光センサ37a乃至37cは、それぞれ溝37e(図4参照)を挟んで一对の発

光部及び受光部（図示せず）を有しており、溝37e内に遮光板37dが進入すると検知信号を制御部（図示せず）に出力する。また、光センサ37a乃至37cは、各々あらかじめ設定された所定の位置に固定されており、例えば、光センサ37aは、スライダ26a、26bの移動終端に対応する位置に設けられている。したがって、光センサ37aによって昇降機構部21全体の移動上限が検知可能である。

【0036】また、昇降機構部21は、可動ベース7を上昇方向に向けて付勢する付勢機構32を有する。図3及び図4に示すように、付勢機構32は、架台17上に垂直に固定され、仮想水平面に対して垂直に立設されたケーシング32cと、一端に鍔部32dを有し、この一端側がケーシング32内に移動可能に挿通された軸部材32aと、ケーシング32c内に設けられ鍔部32dに係合して軸部材32aを上方に向けて付勢する弾性部材としてのバネ32bとを有する。また、軸部材32aの他端側（鍔部32dに対向する側）は、可動ベース7の下面に対して固定されており、可動ベース7は、付勢機構32により常に上昇方向に付勢されている。したがって、付勢機構32は、可動ベース7上に設けられた搬送機構部2の荷重を軽減可能であり、昇降部材22a、22b、カムフォロア24a、24b及び偏心カム23a、23bを介して駆動軸28に加わる負荷を軽減して、駆動軸28の破損防止や搬送機構2の昇降に必要なモータ31の出力トルクの低減を図ることができる。

【0037】次に、上記の構成からなる基板搬送装置1の動作について、図5及び図7も参照して説明する。図5は、本発明による基板搬送装置の動作を示す斜視図、図7(a)乃至(c)は、本発明による基板搬送装置の動作を段階的に示す平面図である。

【0038】①まず、図7(a)（図1及び図2にも示す）に示すように、基板搬送装置1は、動作前の基準状態である基準位置Gにおいて、回動アーム3が回動する角度範囲 $\alpha$ の中央に位置しており、直動機構11の第1の摆動台としてのスライダ11cが回動アーム3の回動中心軸Aから最も離れた位置にある。なお、搬送機構部2の高さ位置は、昇降機構部21によって任意の高さに位置決め可能であり、例えば、基準位置Gにおいては、最も低下した位置に位置決められている。

【0039】②次に、制御部（図示せず）からの制御信号に基づいて搬送機構部2のモータ12（第1の駆動手段15）を駆動して回動アーム3を一方（矢印W<sub>1</sub>方向）に回動すると、図5及び図7(b)（図1及び図2にも示す）に示すように、直動機構11のスライダ11cは、ガイドレール11bに沿って移動し、移動アーム4の他端部側が回動アーム3の回動中心軸Aに対して近接する方向（矢印T<sub>1</sub>方向）であって、回動中心軸Aを通る仮想水平面上の直線L（図1参照）に沿って直線移動される。このとき、移動アーム4の先端部に設けられた載置台10は、回動アーム3の回動中心軸Aに対して離間する他方向（矢印U<sub>2</sub>方向）であって、回動中心軸A通り、直動機構11の移動方向（直線L方向）に垂直な仮想水平面上の直線Mに沿って移動する。

た載置台10は、回動アーム3の回動中心軸Aに対して離間する一方（矢印U<sub>1</sub>方向）であって、回動中心軸A通り、直動機構11の移動方向（直線L方向）に垂直な仮想水平面上の直線Mに沿って移動する。

【0040】スライダ11cが回動アーム3の回動中心軸Aに最も近接した位置、すなわち、スライダ11cの移動終端まで移動すると、第1の検知部16（光センサ16a及び遮光板16b）（図2及び図3参照）から制御部（図示せず）に検知信号が送出され、制御部（図示せず）は、この検知信号に基づいてモータ12を停止して載置台10を位置Hに位置決めする。なお、載置台10は、直線M上に回転中心軸Eを有し、移動アーム4と共に平行な状態で移動する回転防止アーム5と回動可能に連結されている。したがって、載置台10は、複数の回動中心（回動中心軸C及び回動中心軸E）を介して回動可能に保持されており、自由な方向への回転が規制されて常に一定方向を向く状態で平行移動する。

【0041】搬送機構部2の高さ位置は、任意に設定可能であり、例えば載置台10が位置Hに移動すると、制御部（図示せず）からの制御信号に基づいて、昇降機構部21のモータ31（第2の駆動手段）が駆動され、可動ベース7上の搬送機構部2が所定の高さ位置まで上昇される。この高さ位置は、第2の検知部37（光センサ37a乃至37c及び遮光板37d）によって検知され、制御部（図示せず）は、例えば、光センサ37bから出力される検知信号に基づいてモータ31を停止して搬送機構部2をこの所定の高さ位置に位置決めする。そして、この状態で半導体ウエハ等の基板20が載置台10に載置される。

【0042】③続いて、搬送機構部2のモータ12（第1の駆動手段15）を駆動して回動アーム3を他方向（矢印W<sub>2</sub>方向）に回動すると、基準位置Gから位置Hに至るまでの動作（上記①から②に至る動作）と逆方向に動作する。そして、基準位置Gの状態を経て、さらに回動アーム3を他方向（矢印W<sub>2</sub>方向）に回動すると、図5及び図7(c)（図1及び図2にも示す）に示すように、直動機構11のスライダ11cは、ガイドレール11bに沿って移動し、移動アーム4の他端部側が回動アーム3の回動中心軸Aに対して近接する方向（矢印T<sub>2</sub>方向）であって、回動中心軸Aを通る仮想水平面上の直線L（図1参照）に沿って直線移動される。このとき、移動アーム4の先端部に設けられた載置台10は、回動アーム3の回動中心軸Aに対して離間する他方向（矢印U<sub>1</sub>方向）であって、回動中心軸A通り、直動機構11の移動方向（直線L方向）に垂直な仮想水平面上の直線Mに沿って移動する。

【0043】スライダ11cが回動アーム3の回動中心軸Aに最も近接した位置、すなわち、スライダ11cの移動終端まで移動すると、第1の検知部16（光センサ16a及び遮光板16b）（図2及び図3参照）から制

御部（図示せず）に検知信号が出力され、制御部（図示せず）は、この検知信号に基づいてモータ12を停止して載置台10を位置Iに位置決めする。

【0044】また、載置台10が位置Hに対向する位置Iまで移動すると、制御部（図示せず）からの制御信号に基づいて昇降機構部21のモータ31（第2の駆動手段）が駆動され、可動ベース7上の搬送機構部2が所定の高さ位置まで下降する。この高さ位置は、第2の検知部37（光センサ37a乃至37c及び遮光板37d）によって検知され、制御部（図示せず）は、例えば、光センサ37cから出力される検知信号に基づいてモータ31を停止して搬送機構部2をこの所定の高さ位置に位置決めする。そして、この状態で載置台10上に載置された半導体ウエハ等の基板20が次工程に受け渡される。

【0045】すなわち、基板搬送装置1は、基板搬送装置1を挟んで互いに対向し、かつ同一直線上に位置する2つの位置間において半導体ウエハ等の基板を搬送可能であるが、基板搬送装置1の作動に必要な作業領域は、所定の角度 $\alpha$ の範囲を回動する回動アーム3の回動範囲及び回動アーム3の回動中心軸Aに対して近接及び離間する方向（矢印T<sub>1</sub>及び矢印T<sub>2</sub>方向）であって、回動中心軸Aを通る仮想水平面上の直線L（図1参照）に沿って直線移動する直動機構11の移動範囲を確保すればよく、基板搬送装置1の周辺部に大きく突出して旋回する部材がないことから作動に必要な作業領域が小さく、設置スペースが小さくなっている。

【0046】また、基板搬送装置1は、搬送機構部2を駆動する駆動源としてのモータ12及び昇降機構部21を駆動する駆動源としてのモータ31を各々1つずつ設ければよく、少ない駆動源で作動可能であることから駆動制御が容易であるとともに、低コストとなっている。

【0047】また、載置台10の背面側には、移動アーム4及び回転防止アーム5が、それぞれペアリング6b及びペアリング6dを介して回動可能に連結されているが、搬送機構部2は1つの駆動源（モータ12）のみで作動可能であり、載置台10の背面側に駆動源（モータ等）等の比較的大きな部材を設ける必要がない。すなわち、基板20の受け取り位置や受け渡し位置に進入する載置台10及びその近傍の高さ方向の大きさf（図2に図示）が小さく、より小さな作業領域での作動が可能である。

【0048】次に、本発明による第2の実施の形態としての基板処理装置について、図8乃至図10を参照して説明する。図8は、本発明による基板処理装置を示す平面図、図9は、図8に示す基板処理装置が備える基板洗浄装置を示す斜視図、図10は、図8に示す基板処理装置が備える超音波洗浄装置を正面から見た断面図である。

【0049】図8に示すように、基板処理装置41は、

基板20を一枚ずつ受け入れて所定の処理を行う複数の基板処理部A乃至Cが並列されており、複数の基板処理部A乃至C同士の間、すなわち基板処理部Aと基板処理部Bとの間及び基板処理部Bと基板処理部Cとの間に本発明による第1の実施の形態としての基板搬送装置1を備えている。基板処理部A及び基板処理部Bは、各々基板20を擦過して洗浄する第1の基板洗浄装置42a及び第2の基板洗浄装置42bを有し、基板処理部Cは、基板20を超音波で励振した超音波洗浄用流体（この場合、純水）により洗浄するとともに、高速回転して乾燥可能な超音波洗浄装置52を有する。

【0050】基板処理装置41は、基板20として、半導体ウエハやガラス基板等の種々の基板に適用可能であるが、基板表面に金属配線等が形成され、金属材料（例えば銅（Cu）、タングステン（W）、アルミニウム（Al）等）が露出した半導体ウエハの化学的機械的研磨（CMP）処理後の洗浄処理装置として好適である。化学的機械的研磨（CMP）とは、スラリーと呼ばれる研磨剤と化学薬品との混合物を供給しながら基板としての半導体ウエハをバフと呼ばれる布に圧接させ、この状態で半導体ウエハ及び／又はバフを回転させることにより、半導体ウエハ上の層間絶縁膜や金属材料を研磨して膜を平坦化する技術である。

【0051】まず、第1の基板洗浄装置42a及び第2の基板洗浄装置42bについて図9も参照して説明する。なお、第1の基板洗浄装置42a及び第2の基板洗浄装置42bは、同一の構成である。

【0052】図9に示すように、第1の基板洗浄装置42a及び第2の基板洗浄装置42bは、それぞれ基板20の表裏両面に対応して配置された一対の回転ブラシ43a及び回転ブラシ43bと、基板20の表裏両面に対して洗浄用流体（例えば、有機アルカリ性処理液又は有機酸性処理液）を供給する洗浄用流体供給ノズル47と、基板20を保持するとともに、回転駆動する駆動手段としての駆動ローラ46及び保持ローラ48a乃至保持ローラ48eとを有する。

【0053】基板20を回転駆動する駆動手段としての駆動ローラ46及び保持ローラ48a乃至保持ローラ48eは、それぞれ、ローラ部材49aと、ローラ部材49aから垂直に張り出す段状部49bとを有し、軸部材49cに嵌着している。また、駆動ローラ46は、軸部材49cがモータ等の駆動力付与手段（図示せず）に連結され、例えば矢印R方向（又は、その逆方向）に回転可能であり、保持ローラ48a乃至保持ローラ48eは、各々軸部材49cを中心として矢印R方向及びその逆方向に回転自在になっている。なお、駆動ローラ46及び保持ローラ48a乃至保持ローラ48eのうち、少なくともいずれか1（例えば、保持ローラ48a及び保持ローラ48e）は、微動機構（図示せず）によって全体が矢印P及び矢印Q方向に移動可能であり、基板20

の搬入時には矢印P方向に移動して退避し、基板20が基板搬送装置1等により搬入されると矢印Q方向に移動して基板20を所定の位置に保持する。

【0054】回転ブラシ43a及び43bは、基板20の表裏両面に対応して延在しており、軸部45aに、PVA(ポリビニルアルコール)等からなるブラシ部45bが被覆され、ブラシ部45bの表面に多数の突部45cが形成されている。また、回転ブラシ43a及び43bは、移動機構50(図8参照)に取り付けられ、それぞれ矢印Z方向に移動可能であり、基板20が基板搬送装置1等により搬入される際には、回転ブラシ43a及び回転ブラシ43bがそれぞれ、上方及び下方に退避し、基板20が所定の位置に保持されると、各々逆方向に移動して、基板20の表裏両面に当接する。また、回転ブラシ43a及び回転ブラシ43bは、駆動機構(図示せず)に連結しており、互いに逆方向(矢印S及び矢印T方向)に回転駆動される構成になっている。

【0055】次に、超音波洗浄装置52について図10を参照して説明する。

【0056】図10に示すように、超音波洗浄装置52は、基板20を固定保持する保持台53と、保持台53上に設けられて基板20を支持する複数の針状の保持ピン53bと、基板20の周縁部に係合するフック状のチャック部材54と、超音波により超音波洗浄用流体(例えば、純水)を励振して基板20に対して供給する洗浄用流体噴射ノズル(超音波ノズル)57とを有する。保持台53、保持ピン53b及びチャック部材54により基板20の固定手段が構成されている。

【0057】保持台53は、円盤状に形成されており、周縁部が基板20の表面より少なくとも高く形成され、超音波洗浄用流体(例えば、純水)の飛散を防止する凸部53aになっている。また、この凸部53aの内周側に洗浄中もしくは洗浄後の超音波洗浄用流体を排出する排出ダクト53cが設けられている。本実施の形態では、排出ダクト53cが2箇所に設けられているが、排出ダクト53cは、少なくとも1箇所以上設ければよい。

【0058】保持ピン53bは、針状の部材からなり、各々基板20の裏面を一点で支持して基板20の裏面側の汚染を防止しており、例えば、等間隔で4箇所(図10では、2箇所のみ図示)に配設されている。また、チャック部材54は、基板20の円周に沿って等間隔で4箇所(図10では、2箇所のみ図示)に配設されている。チャック部材54は、開閉機構(図示せず)によって、二点差線で示す位置から実線で示す位置まで開閉可能であり、開状態(二点差線の位置)で基板20を上方より受け入れ、基板20が保持ピン53b上に載置されると閉じて(実線の位置)基板20の周縁端部を係合保持して固定する。この状態で基板20が保持台53、保持ピン53b及びチャック部材54により固定される。

なお、保持ピン53b及びチャック部材54は、少なくとも3箇所以上設ければよい。

【0059】また、保持台53の裏側中心部には、軸部材55が一端側で連結されている。軸部材55の他端は回転駆動手段(図示せず)に連結されており、軸部材55は、回転駆動手段により正逆回転可能(例えば、矢印V方向に回転)になっている。また、軸部材55の回転中心には、基板20の裏面に向けて超音波洗浄用流体(例えば、純水)を供給する洗浄用流体供給路58aが形成され、保持台53の中心部を貫通して裏面用洗浄用流体噴出口58bが配設されている。なお、軸部材55の回転数は、例えば1800~2000r.p.m(リボリューションパーセミニット)に設定されており、保持台53は、矢印V方向(又はその逆方向)に高速回転可能である。

【0060】洗浄用流体噴射ノズル(超音波ノズル)57は、発振器に接続された超音波振動子(図示せず)等を有し、内部に超音波洗浄用流体(例えば、純水)が供給されると、この発振器及び超音波振動子が所定の周波数で駆動され、超音波洗浄用流体(例えば、純水)を励振して基板20に向けて噴射する。また、洗浄用流体噴射ノズル(超音波ノズル)57は、回動機構60aに取り付けられており、矢印F及び矢印G方向に移動可能である。したがって、洗浄用流体噴射ノズル(超音波ノズル)57を矢印F及び矢印G方向に移動すれば、超音波振動により励振された超音波洗浄用流体を基板20の表面全体に向けてむらなく噴射可能である。なお、超音波振動子(図示せず)の駆動周波数としては、500kHz以上の周波数を使用可能であり、本実施の形態では、駆動周波数が950kHzのハイメガソニック対応の装置になっている。

【0061】また、図8及び図10に示すように、超音波洗浄装置52は、基板20の保持台53上への搬入及び搬出を行う搬送機構59を有する。搬送機構59は、昇降自在な基体部59cと基体部59cから水平方向に平行に延びる回動自在な一对のアーム部材59aと、一对のアーム部材59aに各々垂下状に取り付けられた一对の爪部材59b(図9に図示)とを有し、アーム部材59aを各々回動することにより爪部材59bを開閉して基板20の周縁端部を保持可能である。

【0062】次に、基板処理装置41の動作について図11を参照して説明する。図11は、本発明による基板処理装置が備える基板搬送装置の動作を示す平面図である。

【0063】(a) まず、基板処理部Aの第1の基板洗浄装置42aに、前段の工程から基板20が搬入される。前段からの基板20の搬入には、本発明による基板搬送装置1を使用可能であるが、従来の基板搬送装置101(図12を参照)を使用してもよい。また、基板20の搬入時には、第1の基板洗浄装置42aの保持ロー

ラ48a及び保持ローラ48eが微動機構(図示せず)によって矢印P方向に移動されるとともに、回転ブラシ43a及び43bが移動機構50(図8参照)により、それぞれ、上方及び下方に移動して退避している。

【0064】そして、第1の基板洗浄装置42a内に基板20が搬入されると、保持ローラ48a及び保持ローラ48eが矢印Q方向に移動して、基板20の周縁部を駆動ローラ46及び保持ローラ48a乃至保持ローラ48eにより係合して、所定の位置に保持するとともに、回転ブラシ43a及び43bが、それぞれ下方及び上方に移動して、基板20の表裏両面に当接する。

【0065】続いて、駆動ローラ46を駆動力付与手段(図示せず)によって矢印R方向(又はその逆方向)に回転すれば、基板20が矢印W方向(又はその逆方向)に回転駆動され、この状態で洗浄用流体供給ノズル47から洗浄用流体(この場合、有機アルカリ性処理液)を滴下し、回転ブラシ43a及び43bを互いに逆方向(矢印S及び矢印T方向)に回転駆動することにより、基板20の表裏両面が回転ブラシ43a及び43bの突部45cの作用により洗浄される。有機アルカリ性処理液による洗浄は、基板20に付着しているパーティクルに対して特に有効に作用する。また、洗浄用流体(この場合、有機アルカリ性処理液)による洗浄が完了すると、基板20の表裏両面に対して純水が供給され、基板20上に残留している洗浄用流体及び基板20から離脱したパーティクル等が洗浄される。

【0066】(b) 基板処理部Aの第1の基板洗浄装置42aによる処理が完了すると、基板20は、基板搬送装置1によって搬出され、基板処理部Bの第2の基板洗浄装置42bに向けて搬送される。なお、基板搬送装置1の基本動作は、上記①乃至③において、説明した動作と同一であることから、以下の説明では要部のみの説明とする。

【0067】まず、基板20の搬出時には、移動機構50(図8参照)を作動して基板20に当接した回転ブラシ43a及び43bを上方及び下方に移動して退避させる。そして、基板搬送装置1の回動アーム3を制御部(図示せず)からの制御信号に基づいて一方向(矢印W<sub>1</sub>方向)に回動すると、移動アーム4の他端部側が回動アーム3の回動中心軸Aに対して近接する方向(矢印T<sub>1</sub>方向)であって、回動中心軸Aを通る仮想水平面上の直線L(図1参照)に沿って直線移動され、載置台10が回動アーム3の回動中心軸Aに対して離間する一方向(矢印U<sub>1</sub>方向)であって、回動中心軸Aを通り、直動機構11の移動方向(直線L方向)に垂直な仮想水平面上の直線M(図1参照)に沿って移動する。

【0068】また、基板搬送装置1の搬送機構部2は、昇降機構部21(図1乃至図4参照)によって最も下降した位置に位置決めされており、矢印U<sub>1</sub>方向に移動した載置台10は、第1の基板洗浄装置42aに保持され

た基板20の下面側に進入する。このとき、載置台10は、長辺及び短辺が基板20の直径より小に設定された矩形状であり、しかも、背面側に駆動源(モータ等)等の大きな部材を有さず、載置台10及びその近傍の高さ方向の大きさf(図2に図示)が小さいことから、基板20を保持する駆動ローラ46及び保持ローラ48a乃至保持ローラ48eによって形成される基板20の下面側の空間に容易に進入可能である。

【0069】そして、スライダ11cが移動終端まで移動すると、制御部(図示せず)は、第1の検知部16(光センサ16a及び遮光板16b)(図2及び図3参照)からの検知信号に基づいてモータ12を停止して基板20を受け入れ可能な位置(図1、図2、図5及び図7における位置H)に載置台10を位置決めする。この状態で、昇降機構部21を作動して搬送機構部2を所定の高さ位置まで上昇させるとともに、保持ローラ48a及び保持ローラ48eを矢印Q方向に移動して、基板20の係合保持を解除すれば、基板20は、周縁部が係止部10aに係合した状態で載置台10上に保持される。

【0070】続いて、回動アーム3を他方向(矢印W<sub>2</sub>方向)に回動すれば、移動アーム4の他端部側が回動アーム3の回動中心軸Aに対して近接する方向(矢印T<sub>1</sub>方向)であって、回動中心軸Aを通る仮想水平面上の直線L(図1参照)に沿って直線移動され、載置台10が回動アーム3の回動中心軸Aに対して離間する他方向(矢印U<sub>2</sub>方向)であって、回動中心軸Aを通り、直動機構11の移動方向(直線L方向)に垂直な仮想水平面上の直線M(図1参照)に沿って移動して、基板処理部Bの第2の基板洗浄装置42bに向けて搬送される。このとき、載置台10は、直線M上に回転中心軸Eを有し、移動アーム4と常に平行な状態で移動する回転防止アーム5と回動可能に連結されており、複数の回動中心を有することから、自由な方向への回転が規制されて常に一定方向を向く状態で平行移動する。

【0071】スライダ11cが終端まで移動すると、制御部(図示せず)は、第1の検知部16(光センサ16a及び遮光板16b)(図2及び図3参照)からの検知信号に基づいてモータ12を停止して基板20を第2の基板洗浄装置42bに受け渡し可能な位置(図1、図2、図5及び図7における位置I)に載置台10を位置決めする。この状態で、昇降機構部21を作動して搬送機構部2を所定の高さ位置まで下降させるとともに、保持ローラ48a及び保持ローラ48eを矢印P方向に移動すれば、基板20は、駆動ローラ46及び保持ローラ48a乃至保持ローラ48eにより係合保持される。

【0072】(c) 基板処理部Bの第2の基板洗浄装置42bに基板20が搬入されると、洗浄用流体供給ノズル47から洗浄用流体(この場合、有機酸性処理液)が滴下され、第1の基板洗浄装置42aと同様に基板20の表裏両面が回転ブラシ43a及び43bの突部45c

の作用により洗浄される。有機酸性処理液による洗浄は、基板20に付着している金属不純物に対して特に有効に作用する。また、洗浄用流体（この場合、有機酸性処理液）による洗浄が完了すると、基板20の表裏両面に対して純水が供給され、基板20上に残留している洗浄用流体及び基板20から離脱した金属不純物等が洗浄される。なお、第2の基板洗浄装置42bは、第1の基板洗浄装置42aと同一の構成であり、基板20の搬入、搬出及び洗浄処理時の動作についても同一であることから、詳細な説明を省略する。

【0073】(d) 基板処理部Bの第2の基板洗浄装置42bによる処理が完了すると、基板20は、基板搬送装置1によって搬出され、基板処理部Cの超音波洗浄装置52に向けて搬送される。基板20の第2の基板洗浄装置42bからの搬出及び搬送時における基板搬送装置1の動作は、上記(b)と同一であり、載置台10が超音波洗浄装置52側に到達すると、制御部（図示せず）は、第1の検知部16（光センサ16a及び遮光板16b）（図2及び図3参照）からの検知信号に基づいて、基板20を超音波洗浄装置52に受け渡し可能な位置（図1、図2、図5及び図7における位置I）に載置台10を位置決めする。

【0074】この状態で、搬送機構59（図8及び図10参照）が作動する。まず、搬送機構59の一対のアーム部材59aを回動して爪部材59bを開いた状態で基体部59cを下降させ、載置台10上の基板20を保持可能な位置で停止する。そして、この位置でアーム部材59aを逆方向に回動して爪部材59bを閉じ、爪部材59bにより基板20の周縁端部を係合保持する。続いて、基体部59cを所定量上昇させるとともに、基板搬送装置1の回動アーム3を他方向（矢印W<sub>2</sub>方向）に回動して、載置台10を矢印U<sub>2</sub>方向に移動させれば、基板20が基板搬送装置1の載置台10から搬送機構59に受け渡される。

【0075】続いて、搬送機構59の基体部59cが保持台53の上方近傍まで下降し、爪部材59bを開いて基板20を保持ピン53b上に載置した後に、基体部59cが再び上昇して上方に退避する。なお、基板20の搬入時には、超音波洗浄装置52のチャック部材54が開状態（図10における二点差線の位置）になっており、基板20が保持ピン53b上に載置されると、チャック部材54が閉じて（実線の位置）基板20の周縁端部を係合保持し、基板20を保持台53上に固定する。

【0076】(e) 次に、基板20が固定された保持台53を回転駆動手段（図示せず）によって矢印V方向（又はその逆方向）に回転し、洗浄用流体噴射ノズル（超音波ノズル）57に超音波洗浄用流体（この場合、純水）を供給するとともに、前記発振器及び超音波振動子（図示せず）を駆動すれば、基板20の表面を超音波で励振された超音波洗浄用流体によって精密洗浄するこ

とができる。このとき、洗浄用流体噴射ノズル（超音波ノズル）57を回動機構60aにより矢印F方向（又は矢印G方向）に移動しながら超音波洗浄用流体を噴射すれば、基板20の表面全面をむらなく洗浄可能である。また、基板20の表面に対して照射される強力な超音波は、基板20の裏面にも伝播することから、洗浄用流体供給路58a及び裏面用洗浄用流体噴出口58bを介して超音波洗浄用流体（この場合、純水）を基板20の裏面に対して供給すれば、基板20の表裏両面を同時に超音波洗浄することが可能である。

【0077】この超音波洗浄によって、半導体ウエハ等の基板20上に形成された金属配線のくぼみ内などに吸着されたパーティクル及び金属不純物等を確実に洗浄可能であり、基板20の表裏両面を精密洗浄して清浄度を向上することができる。また、超音波により励振された超音波洗浄用流体（この場合、純水）による洗浄が完了すると、保持台53の回転を維持した状態で基板20の表裏両面に対して純水が供給され、基板20上に残留している超音波洗浄用流体及び基板20から離脱したパーティクル及び金属不純物等が洗浄される。なお、本実施の形態では、超音波洗浄用流体（この場合、純水）を超音波で励振して噴射することにより高い洗浄効果が得られるものになっているが、洗浄用流体噴射ノズル57から純水等の洗浄用流体を加圧して噴射する形態にしてもよい。

【0078】そして、基板20の表裏両面に対する洗浄が完了すると、純水の供給を停止し、保持台53を所定時間回転し続けて、基板20の表裏両面に残った純水を高速回転による遠心力で飛散させて乾燥する。このとき、図8に示すように、回動機構60bに気体噴出部（図示せず）を設け、基板20の表裏両面に対して乾燥窒素（N<sub>2</sub>）ガス等を吹き付ければ、基板20の表面に形成された金属配線（例えば、銅（Cu）、タングステン（W）、アルミニウム（Al）等）の酸化防止及び乾燥時間の短縮を図ることが可能であり、好適である。

【0079】(f) 基板処理部Cの超音波洗浄装置52による処理が完了すると、基板20は、搬送機構59の爪部材59bによって搬出され、後段の工程に向けて搬送される。この後段に向けての基板20の搬送には、本発明による基板搬送装置1を使用可能であるが、従来の基板搬送装置101（図12を参照）を使用してもよい。なお、基板20を搬出する際の超音波洗浄装置52の動作は、搬入時と逆の動作であり、基本動作は同一であることから、詳細な説明を省略する。

【0080】また、基板処理部A乃至基板処理部Cで使用する洗浄用流体及び超音波洗浄用流体は、洗浄する基板や洗浄目的に応じて適宜選択すればよく、種々の薬液や純水を使用可能である。また、基板を処理する順序についても可変であり、例えば、基板処理部Aにおいて有機酸性処理液による処理を行い、次に基板処理部Bにお

いて有機アルカリ性処理液による処理を行う構成であつてもよい。

【0081】基板処理装置41は、基板20を一枚ずつ受け入れて所定の処理を行う基板処理部A乃至C同士の間に、基板搬送装置1を備えている。基板搬送装置1は、所定の角度 $\alpha$ の範囲を回動する回動アーム3の回動範囲及び回動アーム3の回動中心軸Aに対して近接及び離間する方向(矢印T<sub>1</sub>及び矢印T<sub>2</sub>方向)であって、回動中心軸Aを通る仮想水平面上の直線L(図1参照)に沿って直線移動する直動機構11の移動範囲を作業領域として確保すれば、基板搬送装置1を挟んで互いに対向し、かつ同一直線上に位置する2つの位置間における基板の搬送が可能あり、作動に必要な作業領域が小さく、設置スペースが小さくなっている。したがって、基板処理装置41は、基板処理部A乃至C同士の間の配列ピッチd<sub>1</sub>を小さく設定して近接配置することが可能であり、基板処理部A乃至Cの配列方向の大きさ(装置全体の幅)d及び該配列方向に垂直な方向における大きさ(奥行き)eが小さく、装置全体の小型化を達成している。

【0082】また、基板搬送装置1は、載置台10の背面側に駆動源(モータ等)等の比較的大きな部材を有さず、載置台10及びその近傍の高さ方向の大きさf(図2に図示)が小さいものであることから、基板20の受け取り位置や受け渡し位置において必要な高さ方向の作業領域が小さいものになっている。したがって、基板処理装置41は、装置全体の高さ方向(図8における紙面に垂直な方向)における大きさについても、より小さく設定可能である。

【0083】また、基板処理装置41が備える基板搬送装置1は、搬送機構部2を駆動する駆動源としてのモータ12及び昇降機構部21を駆動する駆動源としてのモータ31を各々1つずつ設ければよく、少ない駆動源で作動可能であることから、駆動制御の容易化及び低コスト化を達成することができる。

#### 【0084】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による基板搬送装置及びこれを備えた基板処理装置によれば、設置スペースや作動に必要な作業領域を低減して搬送効率を向上させることができ、かつ低コスト化を達成することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による第1の実施の形態としての基板搬送装置を示す平面図である。

【図2】図1に示す基板搬送装置の正面図である。

【図3】図1に示す基板搬送装置の側面図である。

【図4】図3に示す基板搬送装置のA-A断面図である。

【図5】本発明による基板搬送装置の動作を示す斜視図である。

【図6】本発明による基板搬送装置の原理を示す説明図である。

【図7】(a)乃至(c)は、本発明による基板搬送装置の動作を段階的に示す平面図である。

【図8】本発明による基板処理装置を示す平面図である。

【図9】図8に示す基板処理装置が備える基板洗浄装置を示す斜視図である。

【図10】図8に示す基板処理装置が備える超音波洗浄装置を正面から見た断面図である。

【図11】本発明による基板処理装置が備える基板搬送装置の動作を示す平面図である。

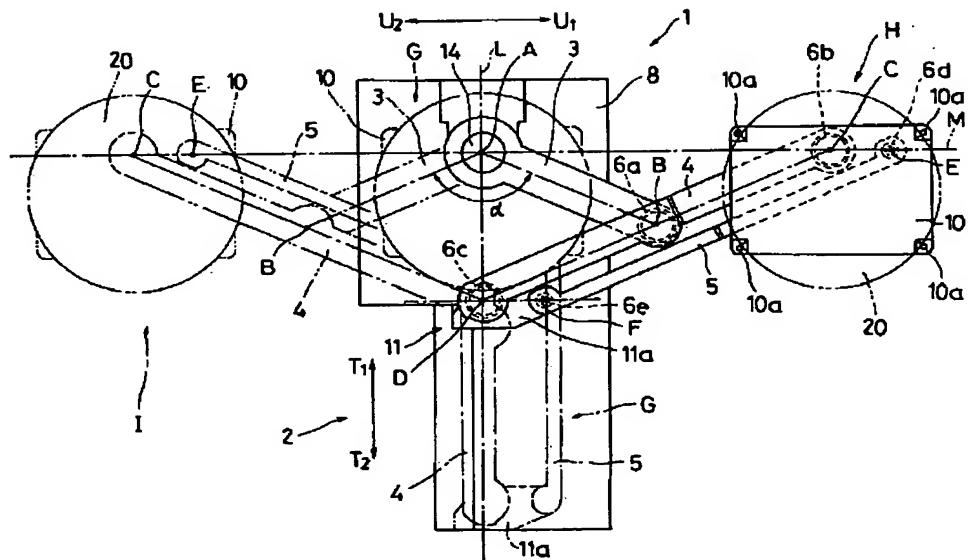
【図12】従来の基板搬送装置を示す斜視図である。

#### 【符号の説明】

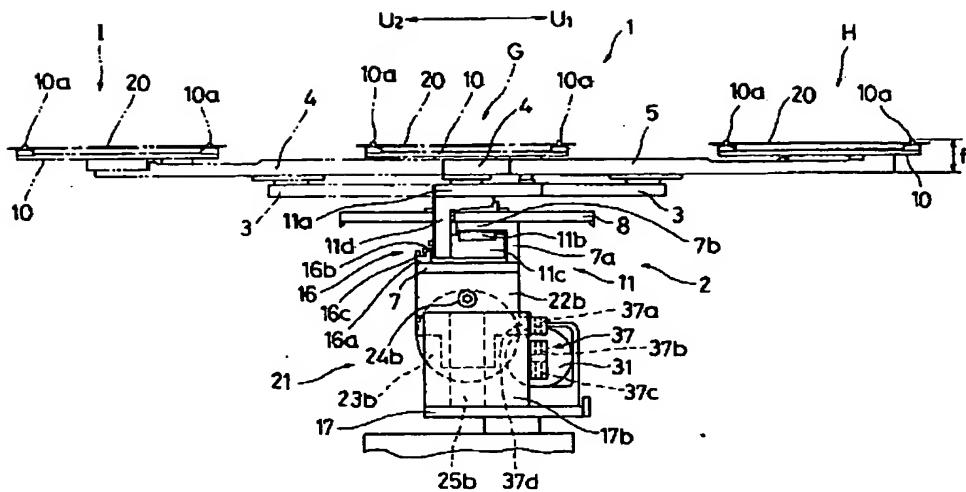
1	基板搬送装置
2	搬送機構部
3	回動アーム
4	移動アーム
5	回転防止アーム
6 a～6 e	ペアリング
7	可動ベース
7 a	側板
7 b	(側板7 aの)天井部
8	上面パネル
10	載置台
10 a	係止部
11	直動機構
11 a	連結部材
11 b	ガイドレール(第1の案内部材)
11 c	スライダ(第1の摺動台)
11 d	取付部材
12	モータ
13	ギヤボックス
14	駆動軸
15	第1の駆動手段
16	第1の検知部
16 a	光センサ
16 b	遮光板
16 c	溝
17	架台
17 a, 17 b	側板
20	基板
21	昇降機構部
22 a, 22 b	昇降部材
23 a, 23 b	偏心カム
23 c	カム面(カム溝)
24 a, 24 b	カムフォロア
25 a, 25 b	ガイドレール(第2の案内部材)
26 a, 26 b	スライダ(第2の摺動台)
27 a, 27 b	軸支部材(第2の駆動手段)

27 c	ベアリング（第2の駆動手段）	4 6	駆動ローラ
28	駆動軸（第2の駆動手段）	4 7	洗浄用流体供給ノズル
29 a	出力ブーリ（第2の駆動手段）	4 8 a～4 8 e	保持ローラ
29 b	駆動ブーリ（第2の駆動手段）	4 9 a	ローラ部材
30	タイミングベルト（第2の駆動手段）	4 9 b	段状部
31	モータ（第2の駆動手段）	4 9 c	軸部材
32	付勢機構	5 0	移動機構
32 a	軸部材	5 2	超音波洗浄装置
32 b	弾性部材（バネ）	5 3	保持台
32 c	ケーシング	5 3 a	凸部
32 d	鍔部	5 3 b	保持ピン
35	第2の駆動手段	5 3 c	排出ダクト
36	昇降案内機構	5 4	チャック部材
37	第2の検知部	5 5	軸部材
37 a～37 c	光センサ	5 7	洗浄用流体噴射ノズル（超音波ノズル）
37 d	遮光板	ル)	
37 e	溝	5 8 a	洗浄用流体供給路
41	基板処理装置	5 8 b	裏面用洗浄用流体噴出口
42 a	第1の基板洗浄装置	5 9	搬送機構
42 b	第2の基板洗浄装置	5 9 a	アーム部材
43 a, 43 b	回転ブラシ	5 9 b	爪部材
45 a	軸部	5 9 c	基体部
45 b	ブラシ部	6 0 a, 6 0 b	回動機構
45 c	突部		

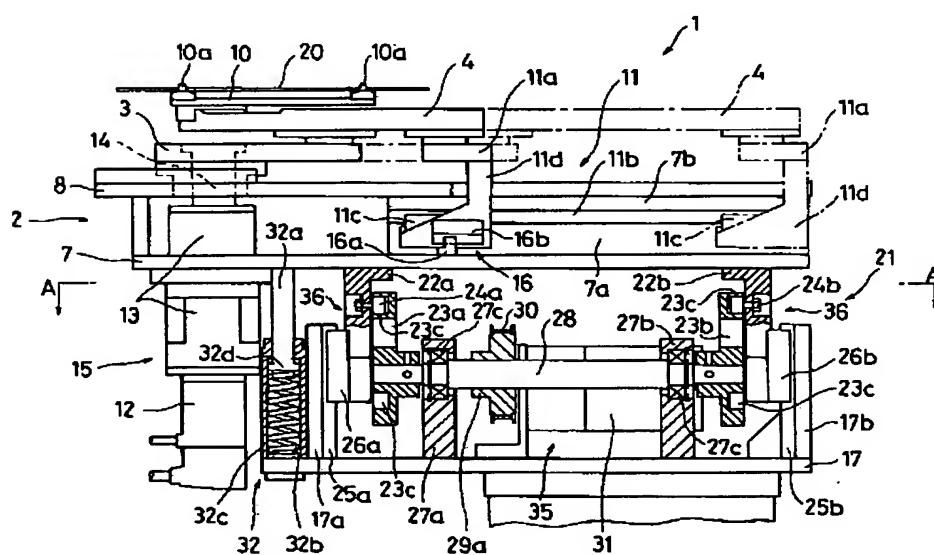
【図1】



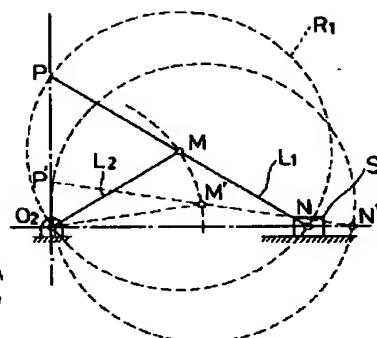
【図2】



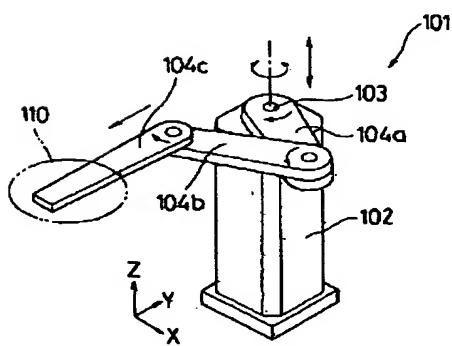
【図3】



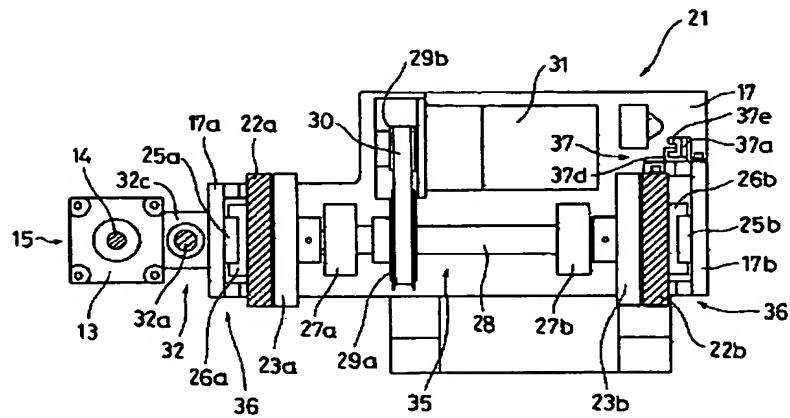
【図6】



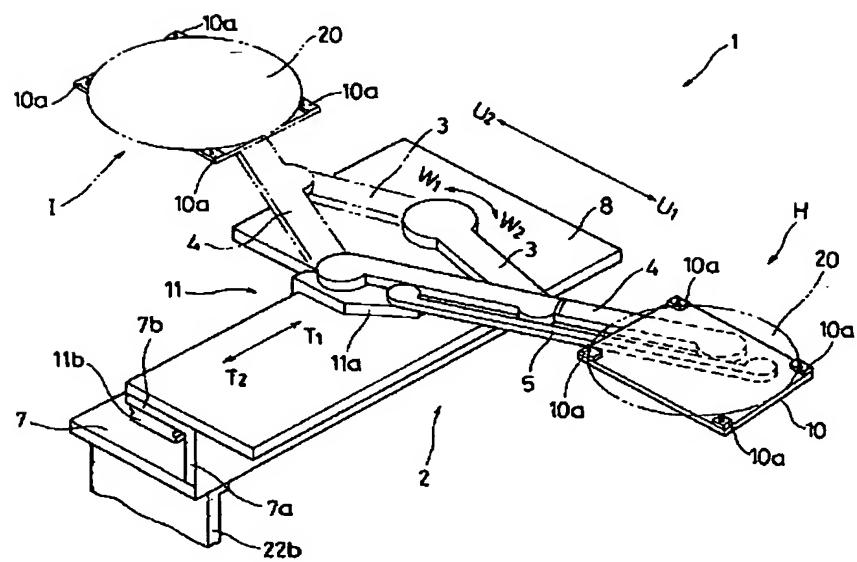
【図12】



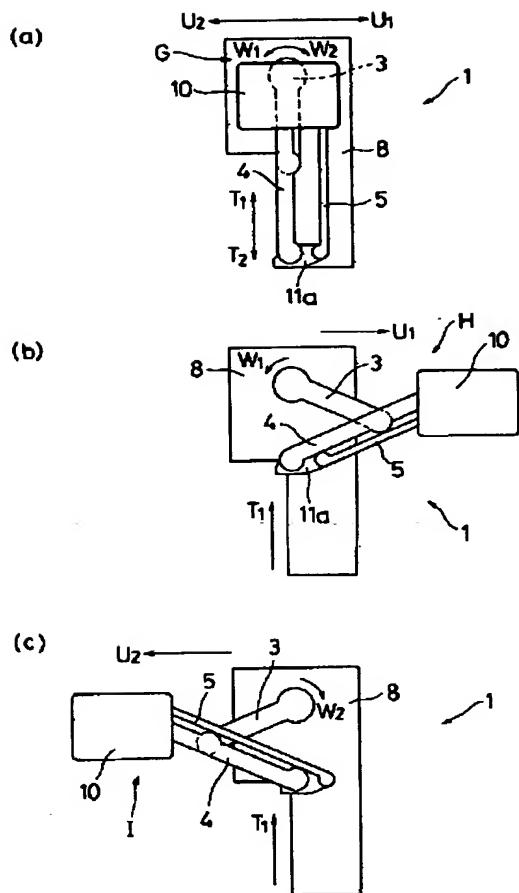
【図4】



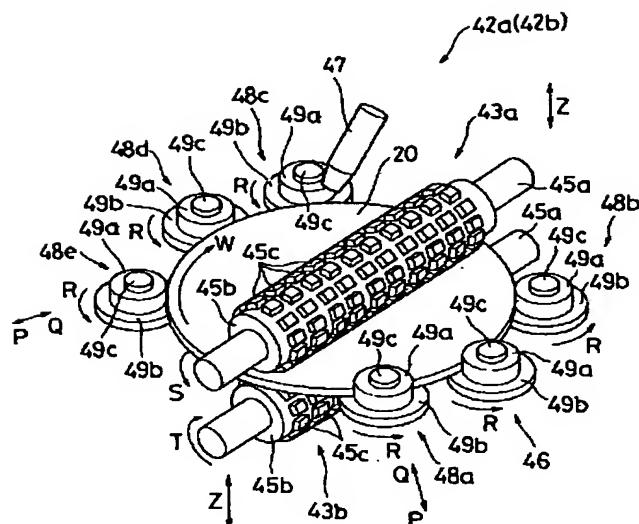
【図5】



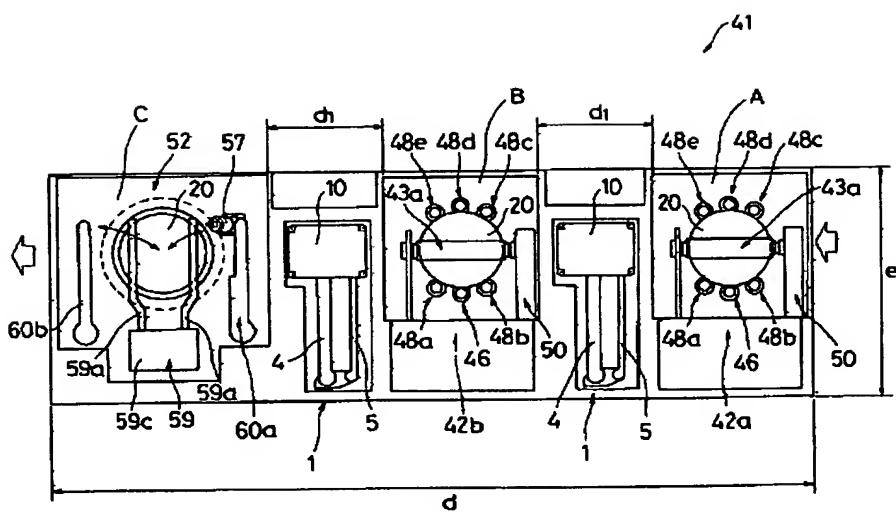
〔図7〕



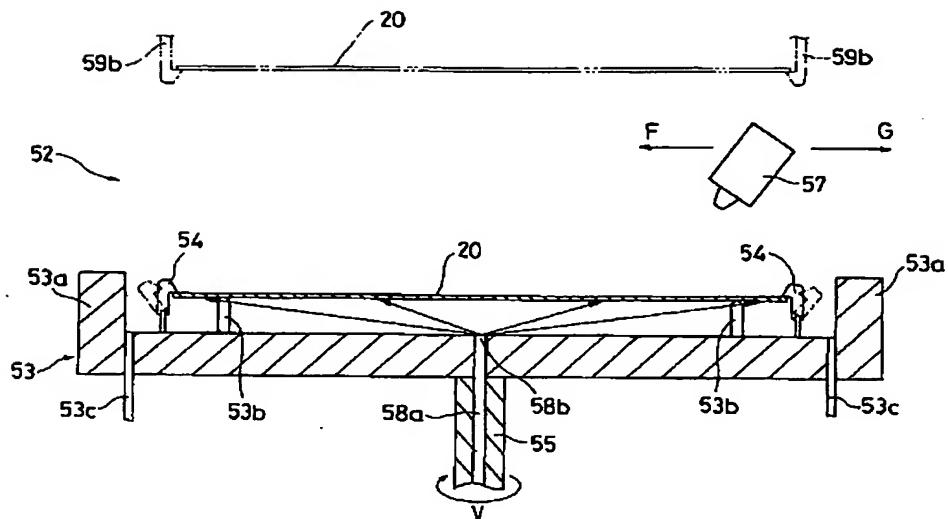
〔図9〕



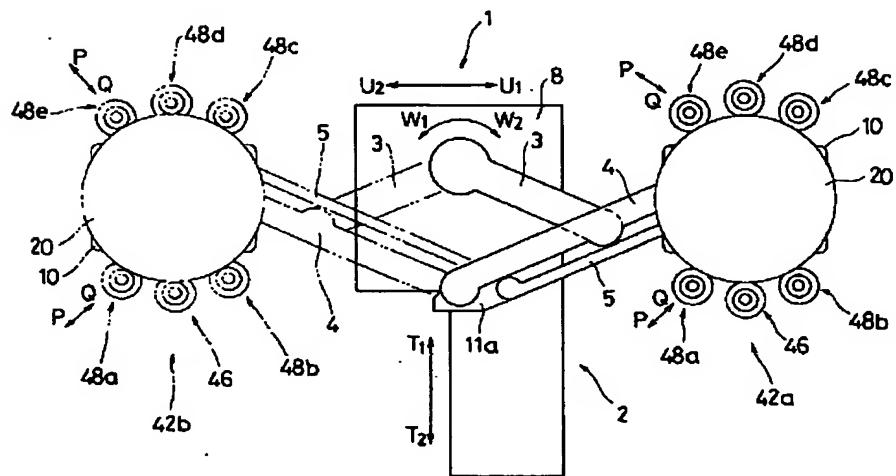
( 8)



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int.C1.7

B 6 5 G 49/07

H 0 1 L 21/304

識別記号

6 4 8

6 5 1

F I

B 6 5 G 49/07

H 0 1 L 21/304

「コード」(参考)

D

6 4 8 A

6 4 8 H

6 5 1 B

6 5 1 G

(17) 月2002-64128 (P2002-641JL)

Fターム(参考) 3B201 AA03 AA46 AB14 AB25 AB33  
AB44 BA02 BA15 BA34 BB21  
BB83 BB92 CC11  
3F060 AA01 AA07 DA09 EA01 EB12  
EC12 FA02 GB00 GB02 GB31  
GD03  
5F031 CA02 CA05 FA07 FA12 GA48  
GA49 MA23